Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

ETECJORGE STREET

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO TÉCNICO EM MECATRÔNICA

SMART BOX

Débora Lima

Lucas Hamaguchi

Lucas Scardelatto

Vinícius de Brito

Vinícius Pinhas

Vitor Shoji

Professor Orientador:

Vinícius Peruzzi

São Caetano do Sul / SP

2014

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

ETECJORGE STREET

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSOTÉCNICO EM MECATRÔNICA

SMART BOX

Trabalho de Conclusão de curso apresentado como pré-requesito para obtenção do Diploma de Técnico em Mecatrônica

São Caetano do Sul / SP

2014

Dedicamos este trabalho aos nossos pais, professores e a Etec Jorge Street que nos deram o suporte e o conhecimento necessário para que a realização deste trabalho fosse possível, pois sem ajuda de todos não seria possível a conclusão deste projeto. Dedicamos também a nossa amiga Laís Santos, que apesar de não ter concluído o projeto conosco, nos ajudou no inicio.

Agradecimentos

Agradecemos a todas as pessoas que estiveram nos auxiliando durante o processo de execução deste projeto. Nossos colegas, funcionários da escola, e professores, principalmente aos Professores Salomão, Beto e Filliputi, pois com a ajuda destes conseguimos realiza-lo. Também agradecemos aos nossos familiares que nos deram apoio estrutural necessário para o desenvolvimento e confecção do trabalho de conclusão de curso, que neste documento é apresentado. Também agradecemos à Deus por nos guiar e nos iluminar nesse caminho.

Resumo

O projeto consiste em uma caixa de remédio com alarme, constituída de acrílico com seis pequenos compartimentos, cujo objetivo éauxiliar as pessoas a realizar a automedicação no horário correto. O alarme e os leds dispostos sobre a caixa garantirá que não haja erros no uso dos medicamentos. Esse projeto foi desenvolvido para evitar que ocorra troca de remédios no período de tratamento.

Palavra chave – acrílico, medicamentos, microcontrolada.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplos de placas de acrílico 9
Figura 2 – Exemplo de Buzzer 10
Figura 3 – Exemplo de microcontrolador 10
Figura 4 – Exemplo de LED 10
Figura 5 – Tabela de Materias 12
Figura 6 – Mocrocontrolador 8051 13
Figura 7 – Simbologia do LED 14
Figura 8 – Simbologia do Buzzer 15
Figura 9 – Exemplo de Resistor 15
Figura 10 – Exemplo de Capacitor 16
Figura 11 – KIT EDT 043 17
Figura 12 – KIT EDT 044 17
Figura 13 – Microcontrolador 18
Figura 14 – Fios e conectores 25
Figura 15 – Tabela de Preço do Produto 26
Figura 16 – Visão Tridimensional 29
Figura 17 – Placas interna inferior 29
Figura 18 – Placa interna superior 30
Figura 19 – Placa de traseira 30
Figura 20 – Placa superior 31
Figura 21 – Placa lateral 31
Figura 22 – Placa da Frontal 32
Figura 23 – Gaveta Tridimensional 32
Figura 24 – Placa da gaveta frontal 33
Figura 25 – Placa da gaveta lateral 33

Sumário

1 – INTRODUÇÃO **9**
2 – PESQUISAS **12**
2.1 – Pesquisas de Material 12
2.2 – Escolha do Microcontrolador 13
3 - PLANEJAMENTO DO PROJETO **14**
3.1 – Elétrica e eletrônica 14
3.1.1- LED *14*
3.1.2 -Buzzer *15*
3.1.3 - Resistor *15*
3.1.4 – Capacitor *16*
3.1.5 – Microcontrolador *16*
3.2 - Mecânica 18
3.2.1 – Placas de acrílico *18*
3.2.2 – Cola para Acrílico *19*
3.3 –Lógica 19
3.4 – Tabela de Preço 23
4 – DESENVOLVIMENTO **24**
4.1 – Acabamentos das placas de acrílico 24
4.2 – Colagens das placas 24
4.3 – Instalações dos componentes eletrônicos 24
4.4 - Testes do microcontrolador 25
5 – PREÇO DO PRODUTO **26**
6 – CONCLUSÃO **27**
7 - REFERÊNCIAS **28**
8 – ANEXOS **29**
Anexo A – Croqui 29
Anexo B – Cronograma 34
Anexo C – FMEA 37
Anexo D – Manual de Instruções da Smart Box 38
Anexo E – Programação em C 40

1 – Introdução

Temos presenciado um grande desenvolvimento tecnológico em muitas áreas, incluindo é claro a indústria farmacêutica. Muitos novos tratamentos e remédios foram criados visando à longevidade das pessoas e o seu bem estar, mas isso acarretou alguns problemas comuns á vida cotidiana, como o uso desgovernado e sem prescrições médicas de medicamentos ou então o erro na dosagem e, no caso de quem usa muitos remédios, a ocorrência de enganos. Simples erros quando se trata de remédios podem ser fatais e as mortes induzidas por os mesmo são algo mais comum do que se poderia imaginar.

Principalmente quando se trata de idosos, os quais geralmente usam uma quantidade maior de remédios e muitos têm dificuldade de lembrar seus horários e suas dosagens os erros costumam ser comuns, segundo uma pesquisa feita pelo site “Observatório Nacional do Idoso”, “O uso incorreto de medicações entre os idosos é uma importante causa de internações, e até mesmo de morte. Estudos mostram que menos de 30% dos idosos usam suas medicações corretamente.” O site “São Camilo – SP” comenta que “os pacientes, além de confundirem os tipos de medicações, utilizam em doses erradas. Confundem o tipo de medicamento (rótulo, embalagem); dose (uma vez ao dia ao invés de três vezes).”.

Foi pensando nisso, que escolhemos desenvolver uma caixa de remédios com alarme.A caixa é formada por placas de acrílico, um material leve, resistente ao impacto e ideal para tornar a caixa acessível. Possui gavetas com mecanismo se trava simples. Há um buzzerque funcionacomo uma sirene ou alto-falante,soando o alarme na hora programada pelo LCD, um painel finoque será utilizado para exibir a hora, a localização do remédio e a hora programada.

Figura 1 – Exemplos de Placas de Acrílico

Figura 2 – Exemplo de Buzzer

O LCD será controlado por um microcontrolador, um sistema computacional completo que pode ser programado para funções específicas, e acende um LED, componente eletrônico semicondutor, que tem a propriedade de transformar energia elétrica em luz,posicionado acima da gaveta. Ambos não desligam até que a pessoa abra e feche a gaveta.

Figura 3 – Exemplo de Microcontrolador

Figura 4 – Exemplo de LED

O nosso projeto vem como uma solução eficaz para um problema que afeta a população. A Smart Box é um projeto simples, mas com grande apelo comercial e pensado especialmente para idosos.Vimos que era o projeto mais viável financeiramente e que estava ao alcance dos nossos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Esse projeto facilita a qualidade de vida e organização de pessoas com idade avançada, o qual é nosso público alvo.

2 – Pesquisas

Aqui apresentaremos as pesquisas e testes realizados durante o planejamento e a análise do projeto.

2.1 – Pesquisas de Material

Na primeira etapa do nosso projeto pensamos em que material seria adequado para a nossa caixa. Pensamos em alguns possíveis materiais duráveis e viáveis economicamente, dessa maneira planejamos a seguinte tabela:

Material	Vantagens	Desvantagens	Preço
Alumínio	Material leve, durável, resistente, alta reciclabilidade.	Menor resistência mecânica, preço mais elevado e problemas com soldagens.	R$ 50,00
Polietileno	Baixo peso, resistência à abrasão, resistência à corrosão, resistência ao impacto e flexibilidade.	Baixa Resistência ao impacto.	R$ 80,00
Acrílico	Material leve e durável, apresenta flexibilidade, resistência etransparência.	As peças moldadas são altamente sujeita a tensões	R$ 60,00

Figura 5 - Tabela de Materiais

Analisando os dados que obtivemos, escolhemos optar pelo acrílico, pelas suas vantagens e pelo modo que poderíamos trabalhar com ele.

2.2 – Escolha do Microcontrolador

Quando começamos a pensar no projeto sabíamos que a base dele seria a programação. Logo quando pensamos no microcontrolador já seria claro pra nós que usaríamos o microcontrolador 8051, pois tínhamos conhecimento suficiente sobre ele.

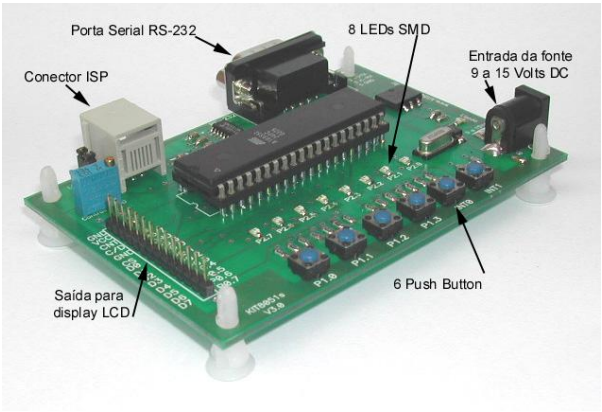


Figura 6 – Microcontrolador 8051

O segundo passo era decidir qual linguagem usaríamos para programa-lo. Primeiramente pensamos na linguagem *Assembly que, mas optamos pela linguagem* C, pois tínhamos mais condições de desenvolver o programa com ela. C é uma das linguagens de programação mais populares e existem poucas arquiteturas para as quais não existem compiladores para C. Nosso microcontrolador será alimentado por quatro pilhas de 1,5 volts.

3 - Planejamento do Projeto

Nessa seção demonstraremos todo o planejamento e componentes usados para a construção do projeto, incluindo a parte mecânica, elétrica e logica.

3.1 – Elétrica e eletrônica

Aqui demonstraremos rodos os componentes utilizados para construir a parte elétrica e eletrocia do nosso projeto.

3.1.1- LED

O LED é um componente eletrônico semicondutor, ou seja, um diodo emissor de luz (L.E.D = Light emitterdiode), mesma tecnologia utilizada nos chips dos computadores, que tem a propriedade de transformar energia elétrica em luz. Tal transformação é diferente da encontrada nas lâmpadas convencionais que utilizam filamentos metálicos, radiação ultravioleta e descarga de gases, dentre outras. Nos LEDs, a transformação de energia elétrica em luz é feita na matéria, sendo, por isso, chamada de Estado sólido (SolidState). O LED é um componente do tipo bipolar, ou seja, tem um terminal chamado anodo e outro, chamado catodo. Dependendo de como for polarizado, permite ou não a passagem de corrente elétrica e, consequentemente, a geração ou não de luz.

Figura 7 – Simbologia do LED

3.1.2 –Buzzer

O buzzer é uma peça composta de duas camadas de metal e uma camada interna de cristal piezoelétrico (como um sanduiche). Sua vantagem em relação a alto-falantes comuns é que consome pouca energia em relação à potência sonora, sendo facilmente alimentado com pequenas baterias. Usaremos em nosso projeto para ser o alarme que soará quando estiver na hora certa do medicamento.

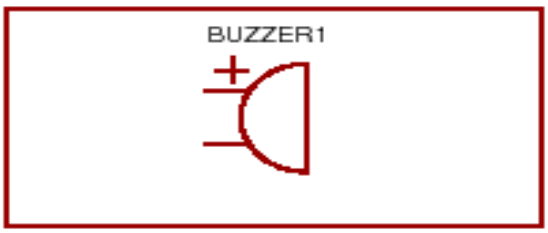


Figura 8 – Simbologia do Buzzer

3.1.3 – Resistor

Resistores são componentes que têm por finalidade oferecer uma oposição à passagem de corrente elétrica, através de seu material. A essa oposição damos o nome de resistência elétrica ou impedância, que possui como unidade o ohm. Causam uma queda de tensão em alguma parte de um circuito elétrico, porém jamais causam quedas de corrente elétrica, apesar de limitar a corrente. Isso significa que a corrente elétrica que entra em um terminal do resistor será exatamente a mesma que sai pelo outro terminal, porém há uma queda de tensão. Utilizando-se disso, é possível usar os resistores para controlar a corrente elétrica sobre os componentes desejados.

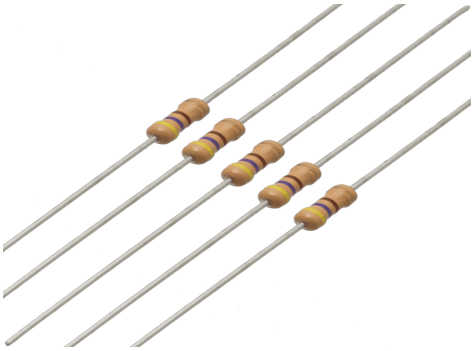


Figura 9 – Exemplo de um resistor

3.1.4 – Capacitor

Também chamado de condensador, ele é um dispositivo de circuito elétrico que tem como função armazenar cargas elétricas e consequente energia eletrostática, ou elétrica. Ele é constituído de duas peças condutoras que são chamadas de armaduras. Entre essas armaduras existe um material que é chamado de dielétrico. Os capacitores são utilizados nos mais variados tipos de circuitos elétricos, nas máquinas fotográficas armazenando cargas para o flash, por exemplo. Eles podem ter o formato cilíndrico ou plano, dependendo do circuito ao qual ele está sendo empregado.

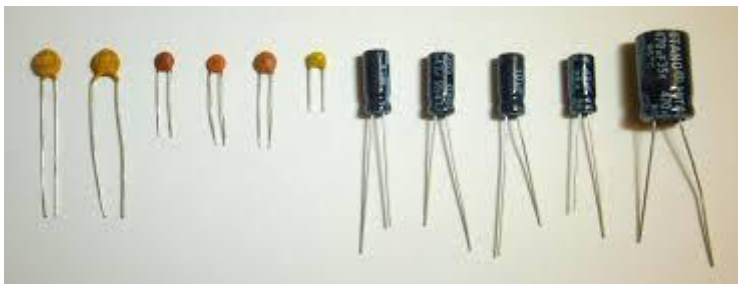


Figura 10 – Exemplo de Capacitor

3.1.5 – Microcontrolador

Um microcontrolador é um sistema computacional completo, no qual estão incluídos uma CPU (Central Processor Unit), memória de dados e programa,

um sistema de clock, portas de I/O (Input/Output), além de outros possíveis periféricos, tais como, módulos de temporização e conversores A/D entre outros, integrados em um mesmo componente. As partes integrantes de qualquer computador, e que também estão presentes, em menor escala, nos microcontroladores são:

● Unidade Central de Processamento (CPU)

● Sistema de clock para dar sequência às atividades da CPU

● Memória para armazenamento de instruções e para manipulação de dados

● Entradas para interiorizar na CPU informações do mundo externo

● Saídas para exteriorizar informações processadas pela CPU para o mundo externo

● Programa (firmware) para definir um objetivo ao sistema

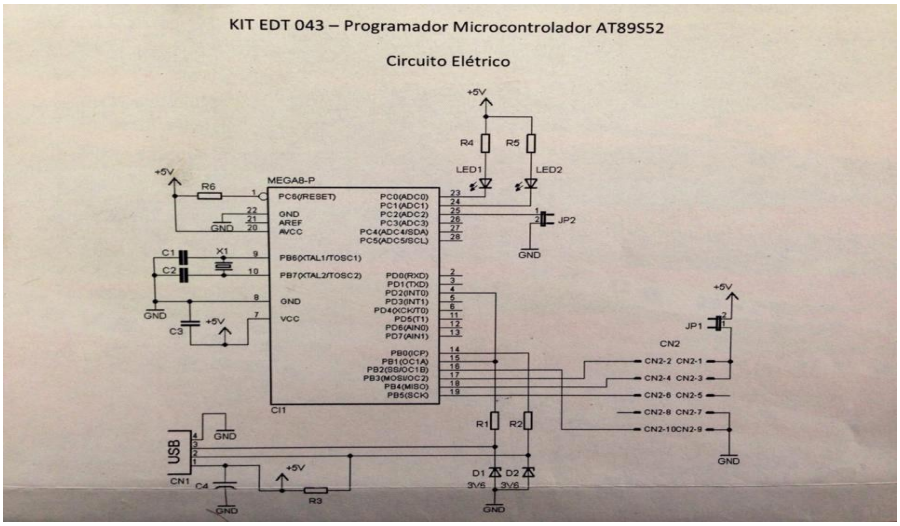


Figura 11 - KIT EDT 043

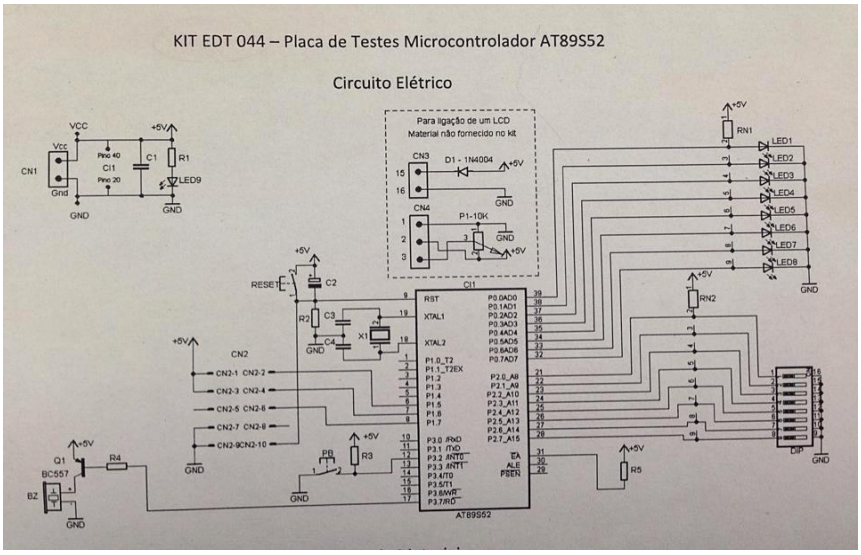

KIT EDT 044 – Placa de Testes Microcontrolador AT89S52
Circuito Elétrico
Para ligação de um LCD
Material não fornecido no kit
AT89S52

Figura 12 - KIT EDT 044

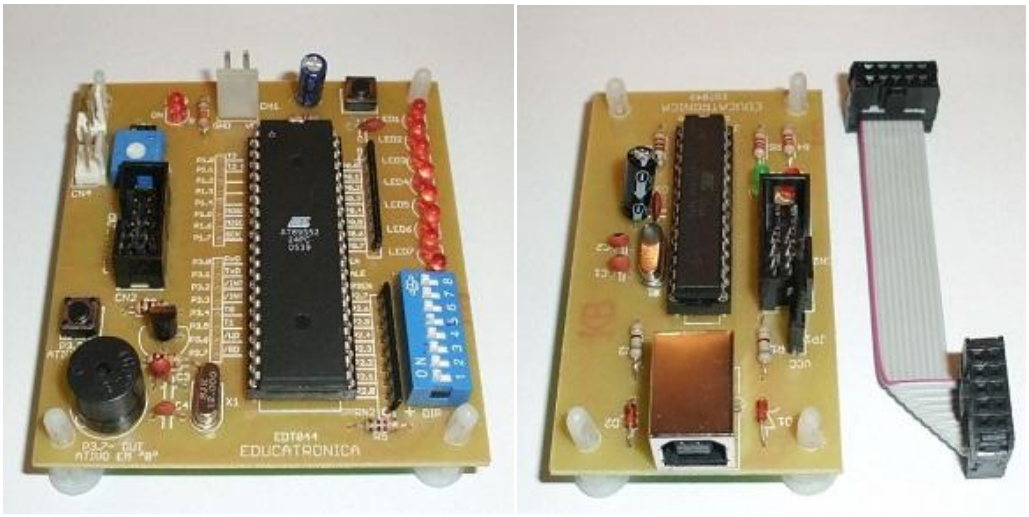


Figura 13 – Microcontrolador

3.2 – Mecânica

Nesse setor demonstremos os componentes usados para construir a nossa caixa fisicamente.

3.2.1 – Placas de acrílico

Escolhemos trabalhar com acrílico, pois o material é mais leve, o que permite um melhor deslocamento, resistente a impactos e possui uma ampla faixa de

temperatura de trabalho (de -40°C a 80°C). Pode ser considerado um dos polímeros (plásticos) mais modernos e com maior qualidade do mercado, por sua facilidade de adquirir formas, por sua leveza e alta resistência.O nome químico desse polímero sintético é poli(metil-2-metilpropenoato). Seu monômero é o éster metil propenoato de metila. O material foi desenvolvido em 1928 em vários laboratórios, surgiu no mercado em 1933 através da empresa americana Rohm and Haas (GmbH& Co. KG).

Outras vantagens do acrílico são:

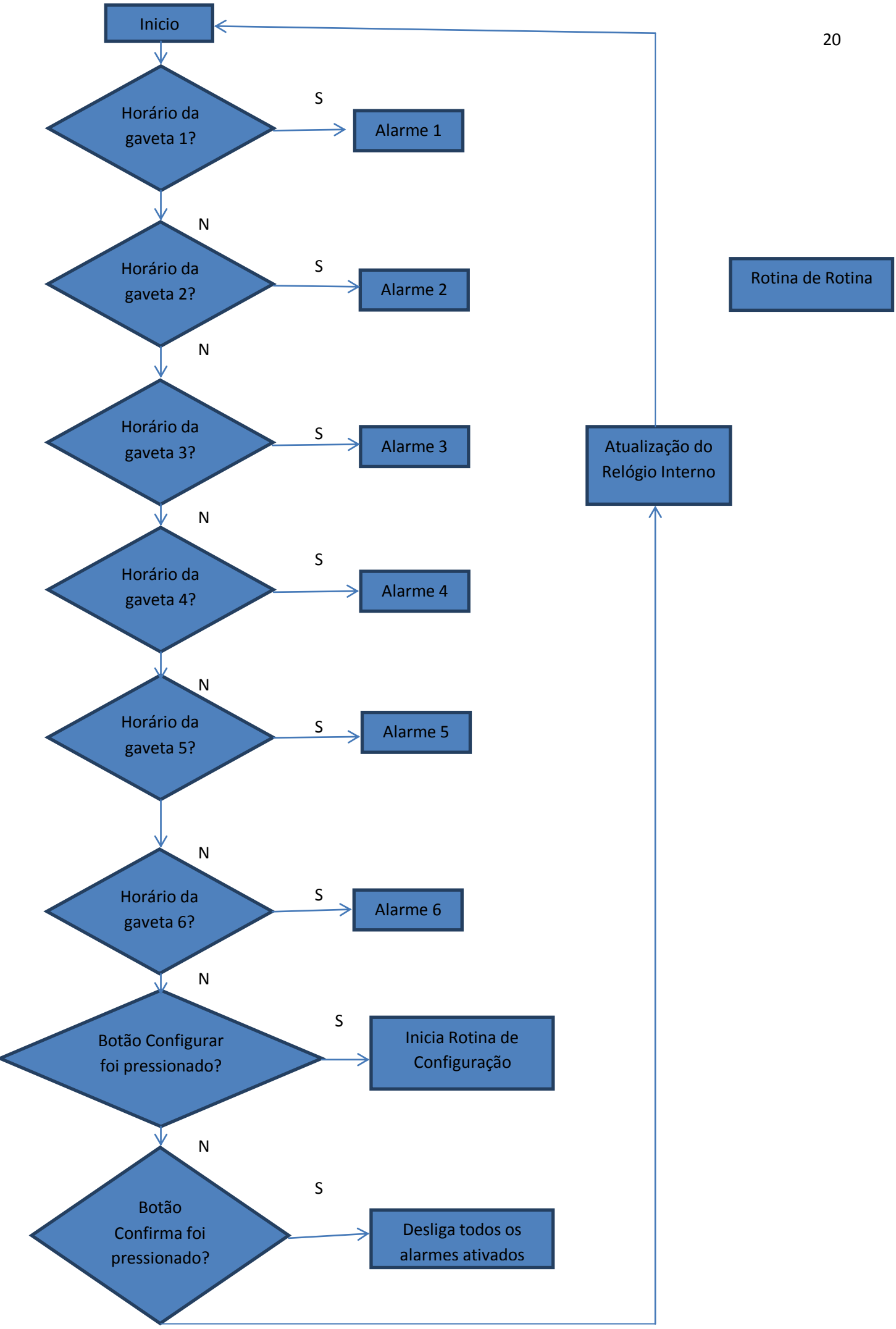
- Durabilidade: cerca de 10 anos resistindo a sol, chuvas, tempestades e todo tipo de intempérie (ações externas);
- Variedade: você encontra as chapas de acrílico em inúmeras cores e espessuras, que permitem diferentes formas de moldagem;
- Maior difusão de luz, flexibilidade e transparência: você valoriza suas fachadas, luminosos e coberturas;
- Garantia contra o amarelado do tempo: o acrílico mantém as cores originais e a transparência, por ser protegido contra os raios solares.

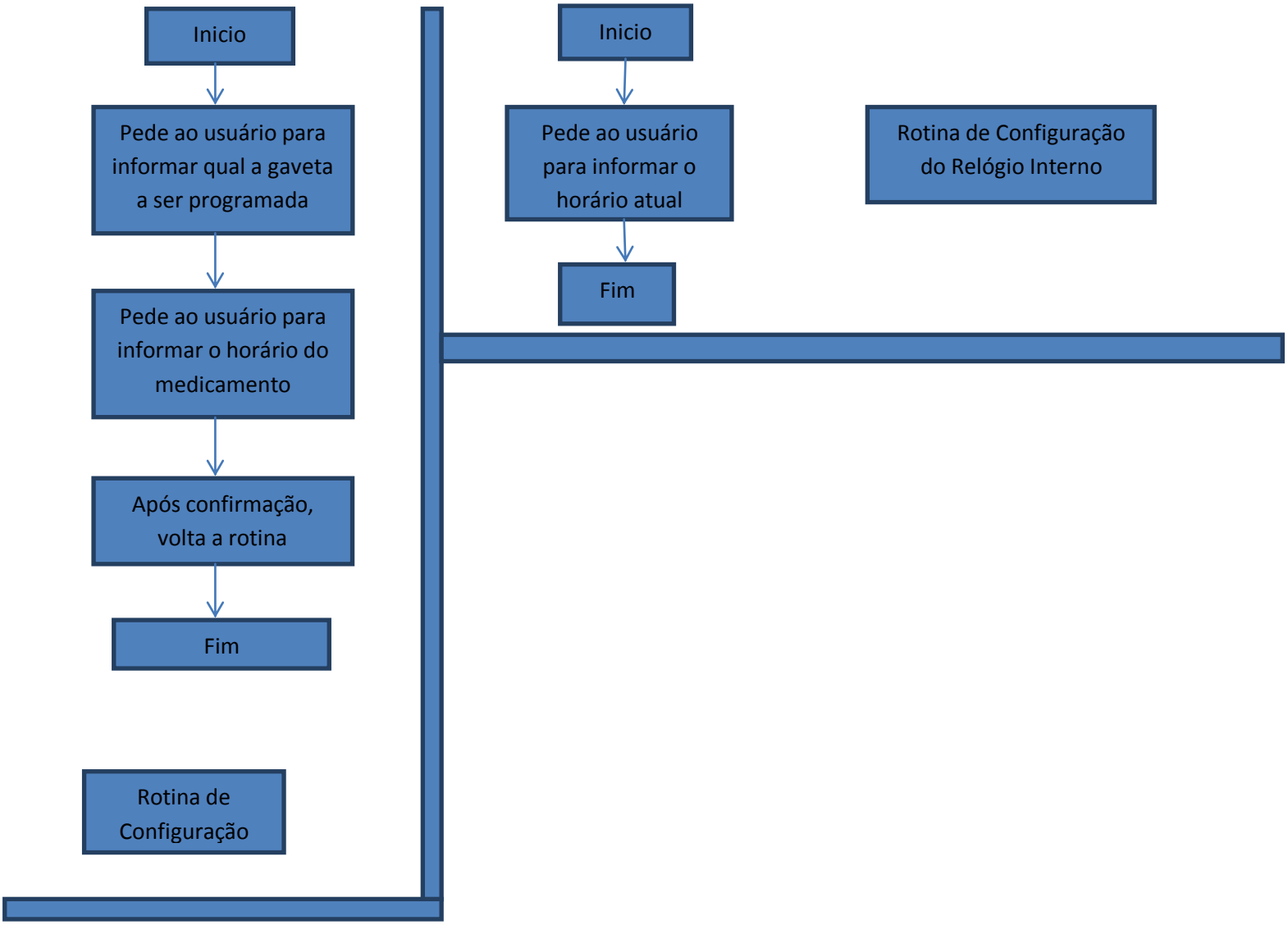
3.2.2 – Cola para Acrílico

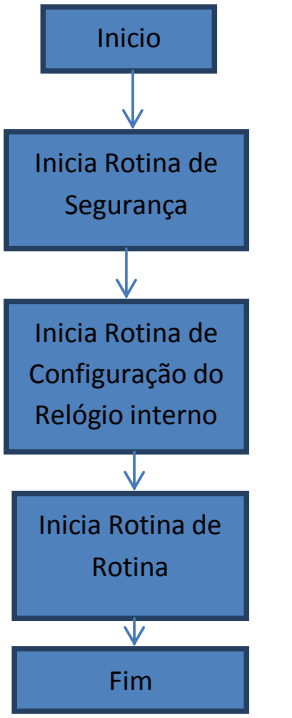
Chapas acrílicas podem ser facilmente unidas entre si ou a outros materiais com colas especiais. A colagem correta das chapas acrílicas é uma etapa muito importante no desenvolvimento de peças de alta qualidade, que possam exibir uniões fortes e limpas. Para isso usamos a cola S – 330, que tem um processo simples de colagem, mas é muito resistente.

3.3 –Lógica

A base do nosso projeto é a programação, portanto utilizando a linguagem C, criamos um programa para que a caixa siga corretamente seu funcionamento.


Inicio
Horário da gaveta 1?
S
Alarme 1
N
Horário da gaveta 2?
S
Alarme 2
N
Horário da gaveta 3?
S
Alarme 3
N
Horário da gaveta 4?
S
Alarme 4
N
Horário da gaveta 5?
S
Alarme 5
N
Horário da gaveta 6?
S
Alarme 6
N
Botão Configurar foi pressionado?
S
Inicia Rotina de Configuração
N
Botão Confirma foi pressionado?
S
Desliga todos os alarmes ativados
Atualização do Relógio Interno
Rotina de Rotina


Inicio
Pede ao usuário para informar qual a gaveta a ser programada
Pede ao usuário para informar o horário do medicamento
Após confirmação, volta a rotina
Fim
Rotina de Configuração
Inicio
Pede ao usuário para informar o horário atual
Fim
Rotina de Configuração do Relógio Interno


Inicio
Inicia Rotina de Segurança
Inicia Rotina de Configuração do Relógio interno
Inicia Rotina de Rotina
Fim

Programa Principal

3.4 – Tabela de Preço

Abaixo segue todos os nossos gastos. Trata-se da nossa tabela de preço, incluindo todos os componentes e materiais que utilizamos.

Material	Quantidade	Preço (unidade)	Total
Acrílico	1	R$ 60,00	R$ 60,00
LCD	1	R$ 29,00	R$ 29,00
Teclado	1	R$ 19,00	R$ 19,00
Cola S-330	1	RS 35,00	R$ 35,00
Silicone	2	R$ 3,50	R$ 7,00
Soquete de pilha	8	R$ 8,00	R$ 8,00
Fio 0,1mm	6m	R$ 0,80	R$ 4,80
Conector M 4 pinos	3	R$ 0,40	R$ 1,20
Conector M 3 pinos	3	R$ 0,30	R$ 0,90
Conector M 2 pinos	2	R$ 0,20	R$ 0,40
Conector F 4entr.	3	R$ 0,40	R$ 1,20
Conector F 3entr.	3	R$ 0,30	R$ 0,90
Conector F 2entr	2	R$ 0,20	R$ 0,40
Conector F 16 entr.	1	R$ 1,60	R$ 1,60
Microcontrolador 8051	1	R$ 54,00	R$ 0,00
LEDs	8	R$ 0,90	R$ 7,20
Tinta spray	2	R$ 13,00	R$ 26,00
Terminal de fio	18	R$ 0,10	R$ 1,80
Total			R$ 204,40

4 – Desenvolvimento

4.1 – Acabamentos das placas de acrílico

Quando decidimos pelas chapas de acrílico, enviamos o projeto para uma empresa que cortou todas as placas sob medida. Elas demoraram três dias para ficar prontas. Logo quando entregaram elas á nós, vimos que nos esquecemos de desenharos cortes do LCD e do teclado, portanto os fizemos na fresadora.

4.2 – Colagens das placas

Depois de terminar os cortes que faltavam, iniciamos a parte de colagem das placas. Primeiro juntamos placas as laterais e a placa traseira, e em seguida a placa base da caixa. Logo após isso, colamos todas as gavetas e as partes internas da caixa que evita as gavetas a não ficar presas dentro do projeto. Deixamos a placa frontal e a superior para o fim, pois tivemos que instalar o LCD, teclado e o microcontrolador antes de fechar a caixa.

4.3 – Instalações dos componentes eletrônicos

Primeiramente, pegamos a placa superior já cortada e com o silicone, colamos o LCD e o teclado. Então, tivemos que soldar todas as entradas correspondentes do LCD e do teclado, utilizando conectores para facilitar a conexão entre o microcontrolador e os componentes. Depois instalamos os LEDs na placa frontal e soldamos nas saídas do microcontrolador e por fim conectamos os soquetes de pilha a ele.

Figura 14 - Fios e conectores

4.4 - Testes do microcontrolador

Ao iniciarmos os testes com o microcontrolador encontramos nossas maiores dificuldades. Encontramos problemas nas conexões entre o microcontrolador e o teclado, que estavam com mal contato. Quando corrigimos isso e testamos, percebemos que a placa do micro não estava reconhecendo o programa que tínhamos feito e, portanto não o mostrando no LCD.

Então voltamos no programa e tivemos que verificar quais eram exatamente os erros. Vimos que o erro era no modo como o programa foi feito o qual não reconhecia o teclado e desse modo não poderíamos usar o teclado pra programar o horário dos medicamentos.

Tivemos certo atraso por causa desses problemas e por fim decidimos começar tudo outra vez. Compramos outro microcontrolador e fizemos todas as ligações e montagem novamente. Dessa vez quando testamos obtivemos o resultado esperado: o microcontrolador foi reconhecido pelo LCD, e mostrando exatamente aquilo que tínhamos programado.

5 – Preço do Produto

Para decidir o preço da nossa Smart Box, levamos em conta os seguintes fatores: o quanto gastamos para fazer o projeto (materiais, componentes eletrônicos e elétricos), computamos quantas linhas teve a programação da caixa e fizemos cada uma a R$0,05, por fim pensamos em obter 20% de lucro em cima do total de gastos e da programação.

Critérios	Preço em R$
Total do projeto	**R$ 234,40**
Programação (1489 linhas)	**R$ 74,45**
20% de lucro	**R$ 61,77**
Total	**R$ 367,62**

Figura 15 – Tabela do Preço do Produto

Portanto decidimos que o preço comercial do nosso projeto então custaria R$ 368,00.

6 – Conclusão

Quando inicialmente pensamos no nosso projeto, queríamos algo que realmente poderia ser útil e comum no dia- a dia, principalmente a quem ele era dirigido: os idosos. Mas no decorrer do projeto percebemos que a nossa caixa de medicamentos poderia ser usado por qualquer um, até porque organização e memória não é problema só de idosos. E também que poderíamos usa-la não só no ambiente doméstico, mas também hospitalar.

A Smart Box nasceu de uma ideia simples, mas com um intuito bom de ajudar á outras pessoas. Nós ganhamos muito no desenvolvimento do projeto, ganhamos mais conhecimento teórico e principalmente técnico, seja na parte mecânica, elétrica ou eletrônica. Podemos aprender muito com os professores que nos orientaram em todo o desenvolvimento

Encontramos muitas dificuldades no decorrer desse projeto. Trabalhar em grupo e conciliar todas as opiniões foi sem dúvida uns dos maiores aprendizados que vamos levar conosco.

7 - Referências

RODA, Daniel Tiez. Poli (Metacrilato de Metila) - PMMA (Acrílico), São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.tudosobreplasticos.com/materiais/acrilico.asp>. Acesso em: 09 julho 2014.

PROPRIEDADES e vantagens das chapas acrílicas, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.indac.org.br/propriedades-e-vantagens-das-chapas-acrilicas.php>. Acesso em: 09 julho 2014

LED - O que é, e como funciona, Campinas, 2004. Disponível em: <http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/dicasemail/led/dica36.htm>. Acesso em : 17 agosto 2014.

JUCÁ, Sandro. APOSTILA DE MICROCONTROLADORES PIC E PEFIFÉRICOS. Disponível em: https://www.academia.edu/4700073/APOSTILA_DE_MICROCONTROLADORES_PIC_E_PEFIF%C3%89RICOS. Acesso em: 10 agosto 2014.

COLAGEM para chapas acrílicas, São Paulo, 2014. Disponível em : <http://www.indac.org.br/colagem.php>. Acesso em: 25 agosto 2014.

GOMES, Claudio E.M.. Um armário de medicamentos inteligentes desenvolvido para aumentar a eficiência na medicação, Manaus. Disponível em: <http://www.sbai2013.ufc.br/pdfs/5325.pdf>. Acesso em: 10 outubro 2014

MIASSO, Adriana Inocenti. O processo de preparo e administração de medicamentos, Revista Latino-Americana de Enfermagem, vol 4, Riberão Preto, 2006. Disponivel em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692006000300008&script=sci_arttext>. Acesso em: 10 outubro 2014.

8 – Anexos

Anexo A – Croqui

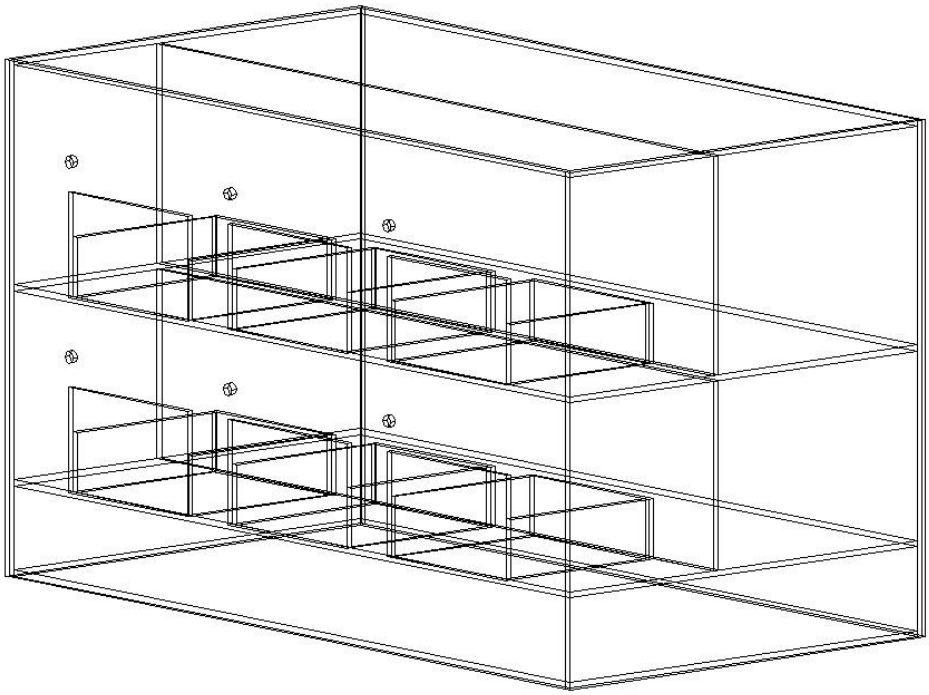


Figura 15 – Visão Tridimensional

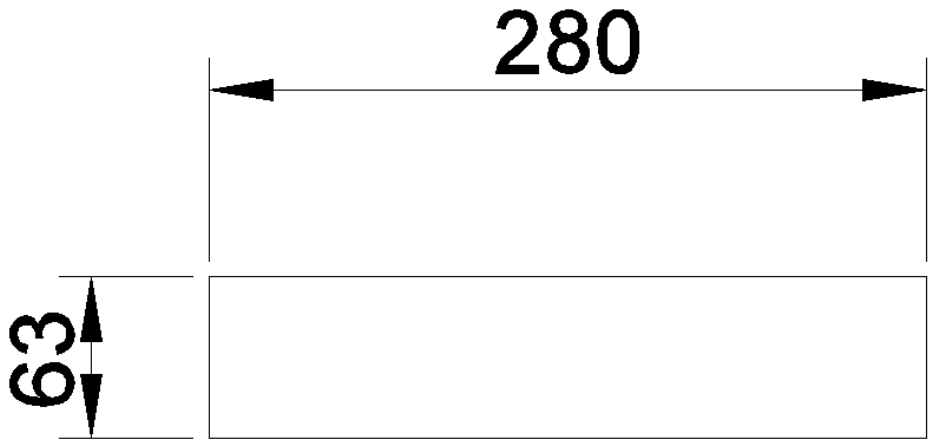


Figura 16 – Placa interna inferior

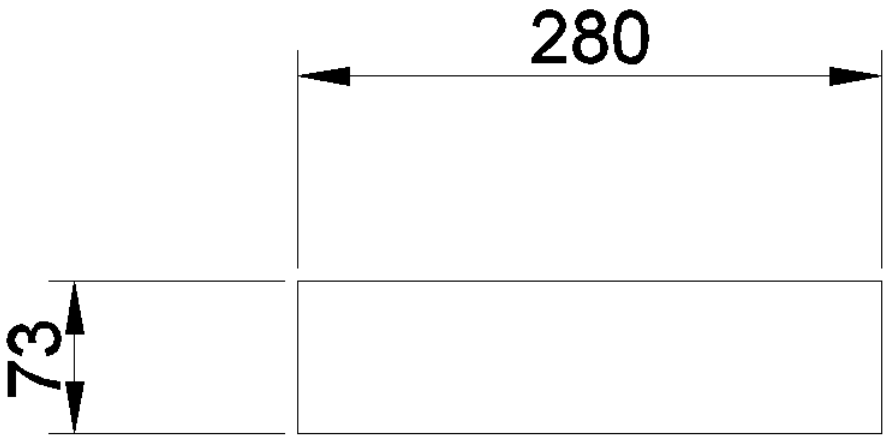


Figura 17 – Placa interna superior

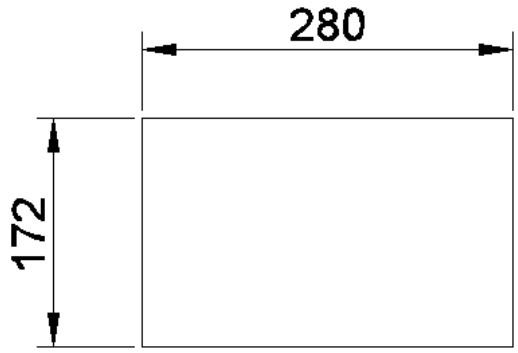


Figura 18 – Placa traseira

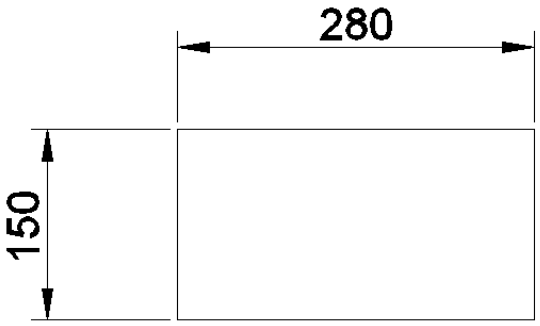


Figura 19 – Placa superior

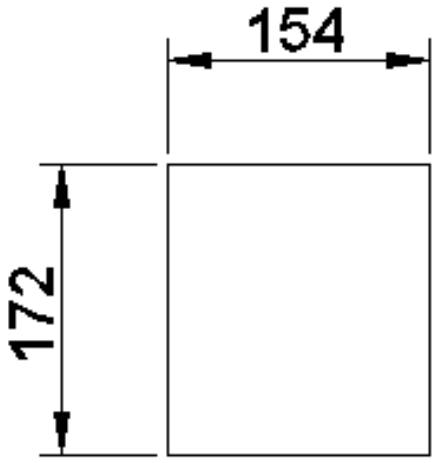


Figura 20 – Placa lateral

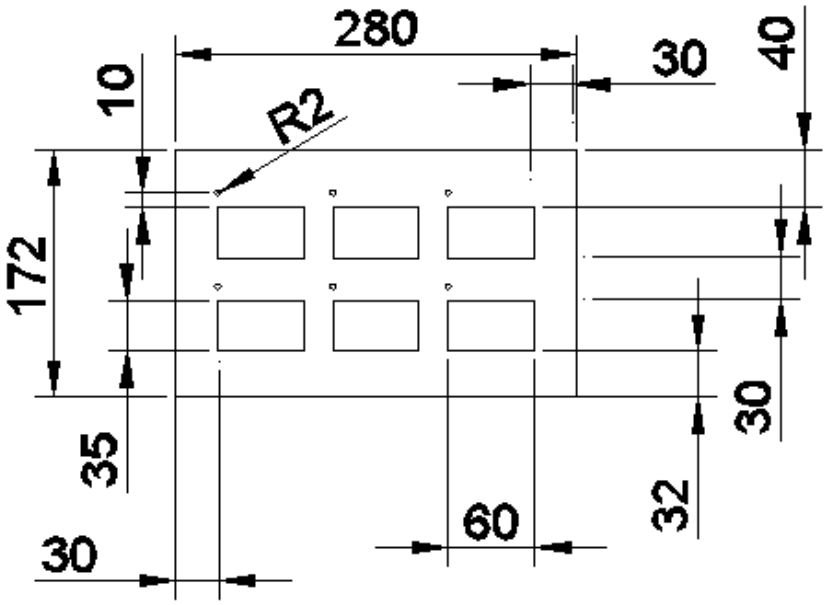


Figura 21 – Placa frontal

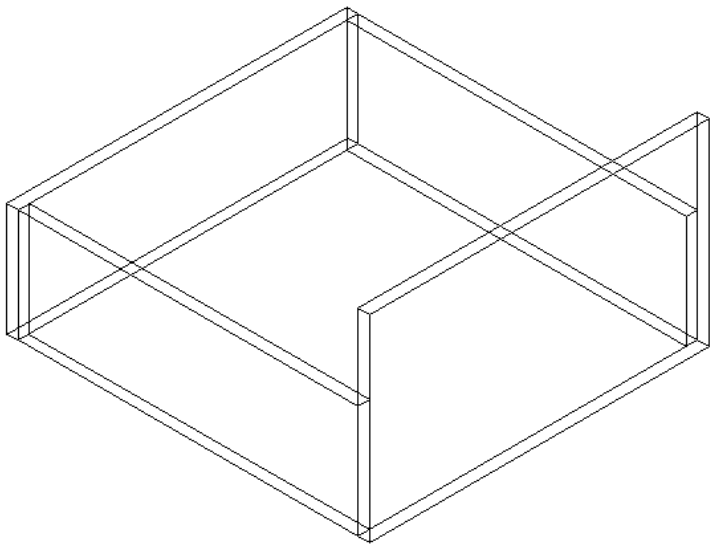


Figura 22 – Gaveta Tridimensional

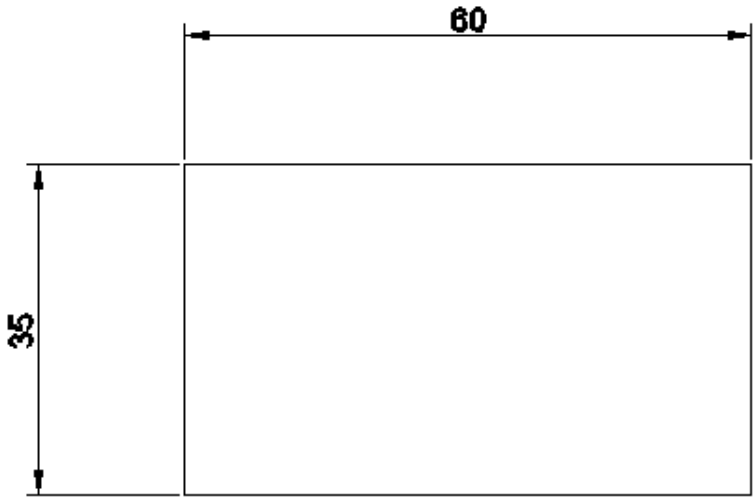
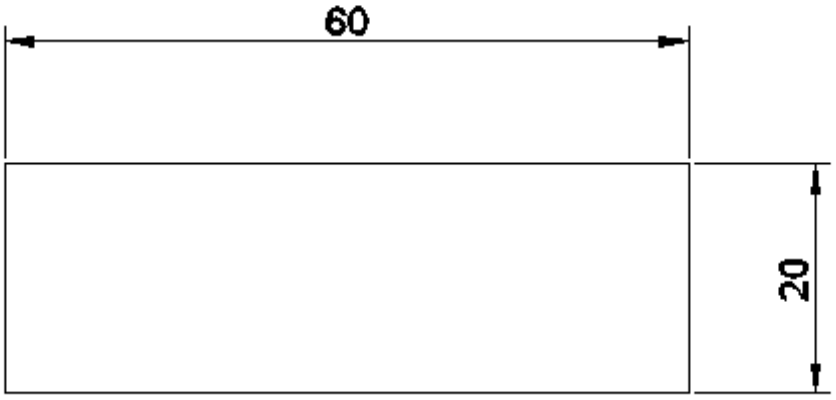
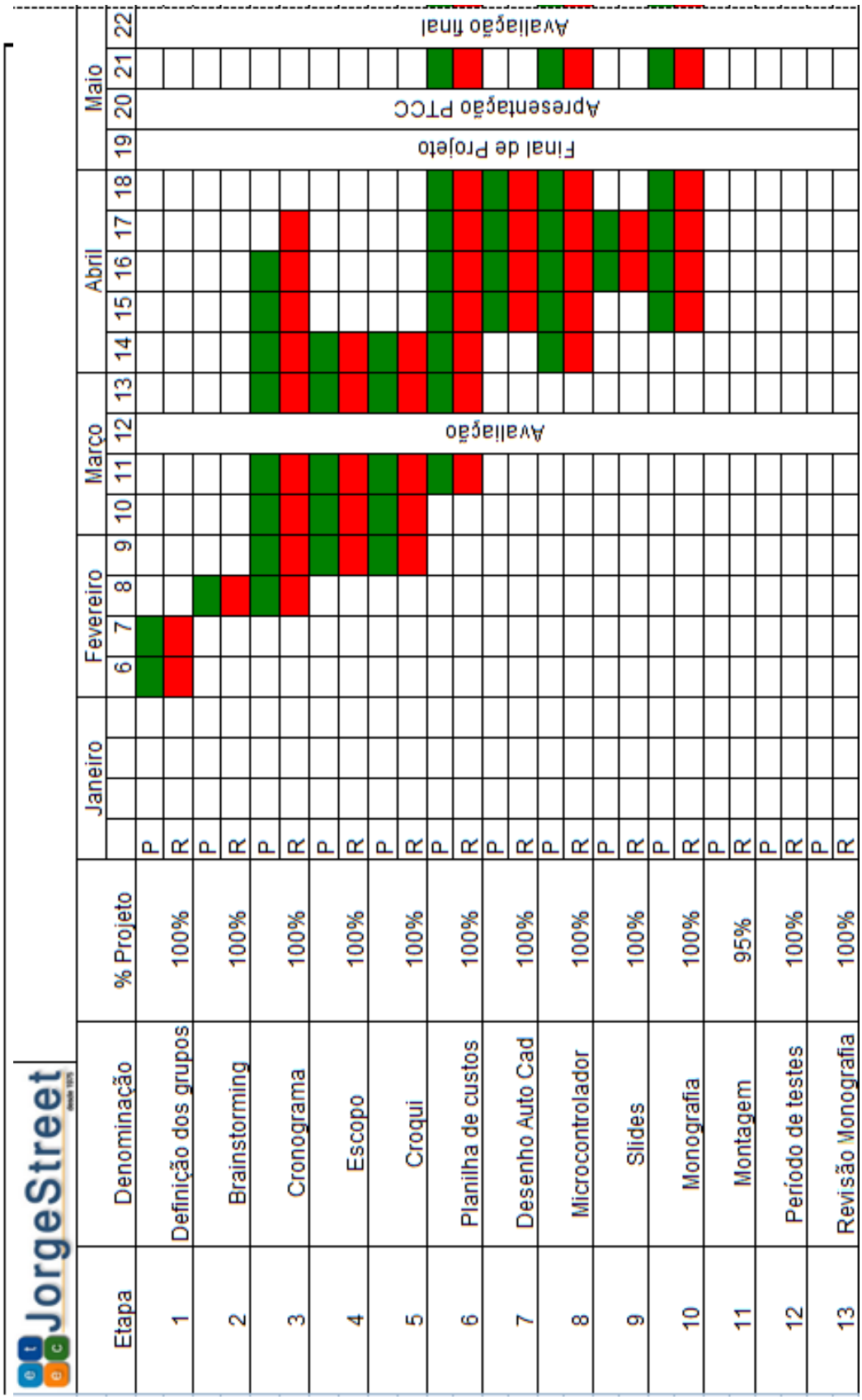


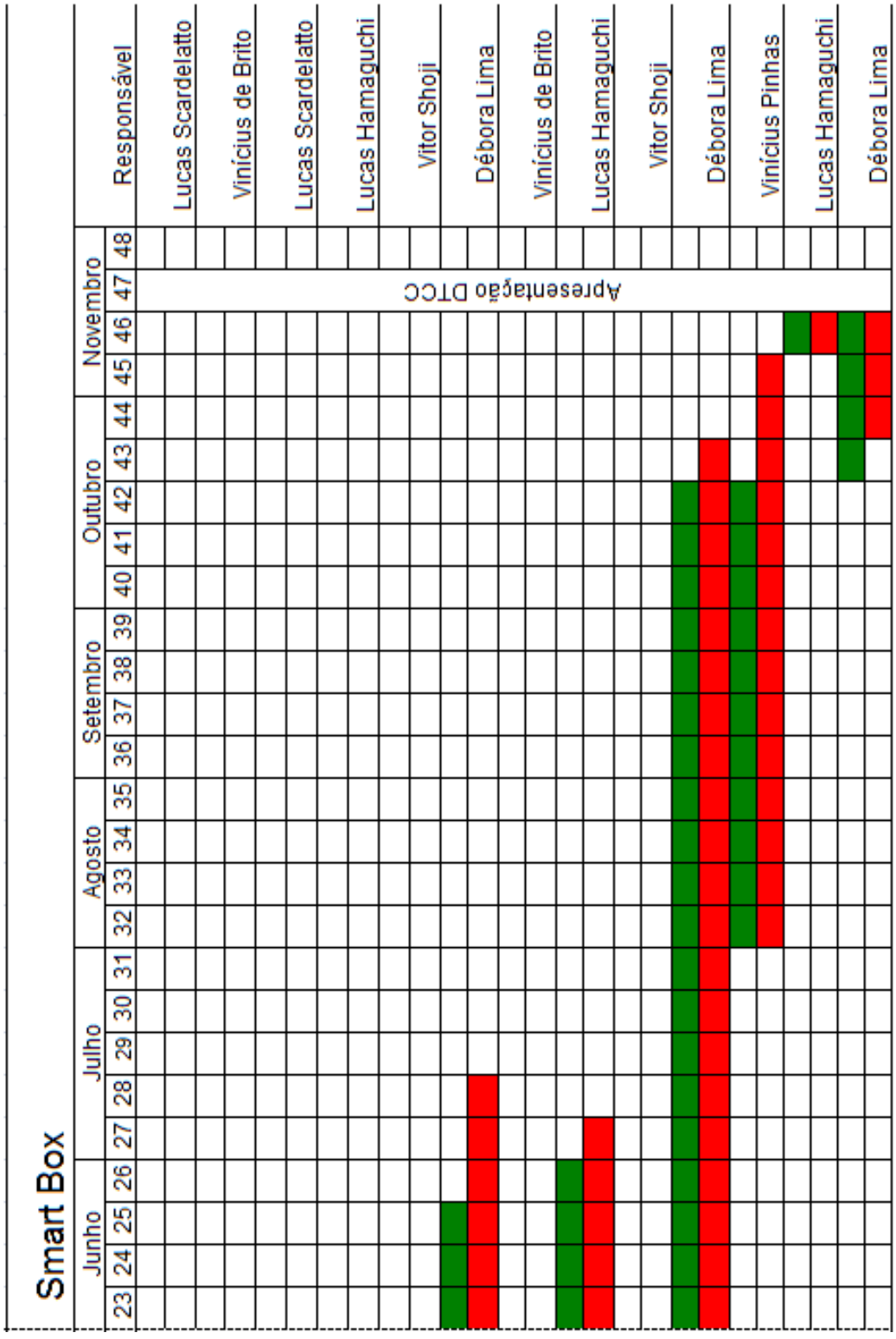
Figura 23 – Placa da gaveta frontal



Placa 24 – Placa da gaveta lateral

Anexo B – Cronograma




Smart Box
Junho
Julho
Agosto
Setembro
Outubro
Novembro
23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48
Responsável
Lucas Scardelatto
Vinícius de Brito
Lucas Scardelatto
Lucas Hamaguchi
Vitor Shoji
Débora Lima
Vinícius de Brito
Lucas Hamaguchi
Vitor Shoji
Débora Lima
Vinícius Pinhas
Lucas Hamaguchi
Débora Lima
Apresentação DTCC

Débora Lima 4°AT
Lucas Hamaguchi
Lucas Scardelatto
Vinicius de brito
Vinicius Pinhas
Vitor Shoji

P Previsto
R Realizado

ANÁLISE DE MODO E EFEITOS DE FALHA POTENCIAL - FMEA DE PROCESSO

FMEA: Nº.: Responsável: Telefone:
Data início: Revisão: Preparado por:
Equipe:

SIQUEIRA CAMPOS

Função do processo / Requisitos	Modo de Falha Potencial	Efeito(s) Potencial(is) da Falha(s)	SEVER	Class	Causa(s) e Mecanismo(s) Potencial(is) da Falha(s)	OCOR	Controles Atuais do Processo Prevenção	Controles Atuais do Processo Detecção	DETEC	NPR	Ações recomendadas	Responsável e prazo	Resultado das ações				
													Ações tomadas	Seve	Ocor	Dete	NPR
LDC	Não funcionar	Equipamento inoperante	10		Solda ineficaz	8	Nenhum	Nenhum	10	800	Adicionar teste para garantir solda	Lucas H.	testar a programação	10	5	1	50
Prazo de conclusão/término	Não conseguir terminar o projeto	Não concluir o TCC	10		erro de planejamento	3	cronograma	cronograma	5	150	Rever datas	Vinicius B. Vinicius P.	verificar o cronograma	10	1	2	20
LED	Não acender	Não avisar o horário programado	9		falha no circuito	5	utiliza programas com ajuda dos professores	Utiliza programa de detecção de erros antes da montagem	1	45	Não necessário NPR=45						
Alarme	Não soar	Não sinalizar o horário programado	9		erro na programação	2	Não há	compilação	2	36	Não necessário NPR=36						
Trava de segurança	Não travar a gaveta	Não fechar	8		Quebrar na trava	6	auxilio dos professores	Não há	10	480	Teste para ciclagem de fechadura	Vinicius B. Vinicius P.	Teste efetuado. Ciclagem OK	8	1	1	8
Produto	Queda	Produto inoperante	10		coloca-lo em lugar impróprio	6	Não há	Não há	10	600	Adicionar uma capa em borracha	Vitor Shoji e Lucas Scardelatto	fazer um manual para a utilização do projeto	10	2	2	40

Anexo D – Manual de Instruções da Smart Box

Manual de Instruções Rápido

Você acaba de adquirir a Smart Box, a revolucionária caixa de remédios, agora vamos nos preparar para que você possa usufruir totalmente de sua nova caixa de remédios.

Primeiro passo: Conferir se todos os componentes da caixa estão em mãos:

1. 12 Etiquetas
2. 1 Caixa de Remédios Smart Box;
3. 2 Pilhas AA de 1,5V.

Segundo Passo: Colar as etiquetas nas gavetas. Para isso é necessário que você esteja com os medicamentos em mãos. Primeiro escreva os nomes dos medicamentos nas etiquetas. Feito isso, cole-as em suas respectivas gaveta. Exemplo: Medicamento 1 na Gaveta 1,e assim respectivamente. A ordem dos medicamentos fica a sua escolha.

Terceiro Passo: Iniciar a programação da Smart Box. Para isso é necessário que você esteja com as receitas dos medicamentos em mãos. Nesse passo é imprescindível total concentração. Primeiro ligue a sua Smart Box, ela pedirá para que você verifique se etiquetou corretamente as gavetas e se as abasteceu corretamente também, é recomendável que se confira novamente. Feito isso, a Smart Box pedirá para que você configure seu relógio. Após configurar o relógio da Smart Box, pressione o botão “Configurar” para iniciar a configuração dos horários dos medicamentos, ela pedirá para que você escolha a gaveta desejada. Após escolher, ela pedirá para que você informe o horário desse medicamento (Exemplo: 18h00min), é recomendável que você confira o número gaveta, o medicamento armazenado nela e o horário na receita. Feito isso, confirme (pressionando o botão “Confirma”) e repita o procedimento para as demais gavetas. Se for necessária a mudança do horário de um medicamento, repita esse passo.

Quarto Passo: Considerações finais. Para desligar o alarme da caixa pressione “Confirma” (reconhecendo que tomou o medicamento). Se for necessária a

reconfiguração do relógio de sua Smart Box (Exemplo: mudança para o horário de verão), reinicie a mesma (retirando as pilhas e inserindo-as novamente).

Anexo E – Programação em C

```
#include<at89x52.h>

#include<atraso.h>

#include<LCD4.h>

#include<TEC4X4.h>

code unsigned char TXTGaveta1 [17] = {"Gaveta 1",0x00};

code unsigned char TXTGaveta1H1 [17] = {"Gaveta 1 H1",0x00};

code unsigned char TXTGaveta1H2 [17] = {"Gaveta 1 H2",0x00};

code unsigned char TXTGaveta1H3 [17] = {"Gaveta 1 H3",0x00};

code unsigned char TXTGaveta2 [17] = {"Gaveta 2",0x00};

code unsigned char TXTGaveta2H1 [17] = {"Gaveta 2 H1",0x00};

code unsigned char TXTGaveta2H2 [17] = {"Gaveta 2 H2",0x00};

code unsigned char TXTGaveta2H3 [17] = {"Gaveta 2 H3",0x00};

code unsigned char TXTGaveta3 [17] = {"Gaveta 3",0x00};

code unsigned char TXTGaveta3H1 [17] = {"Gaveta 3 H1",0x00};

code unsigned char TXTGaveta3H2 [17] = {"Gaveta 3 H2",0x00};

code unsigned char TXTGaveta3H3 [17] = {"Gaveta 3 H3",0x00};

code unsigned char TXTGaveta4 [17] = {"Gaveta 4",0x00};

code unsigned char TXTGaveta4H1 [17] = {"Gaveta 4 H1",0x00};

code unsigned char TXTGaveta4H2 [17] = {"Gaveta 4 H2",0x00};

code unsigned char TXTGaveta4H3 [17] = {"Gaveta 4 H3",0x00};

code unsigned char TXTGaveta5 [17] = {"Gaveta 5",0x00};

code unsigned char TXTGaveta5H1 [17] = {"Gaveta 5 H1",0x00};

code unsigned char TXTGaveta5H2 [17] = {"Gaveta 5 H2",0x00};

code unsigned char TXTGaveta5H3 [17] = {"Gaveta 5 H3",0x00};

code unsigned char TXTGaveta6 [17] = {"Gaveta 6",0x00};

code unsigned char TXTGaveta6H1 [17] = {"Gaveta 6 H1",0x00};

code unsigned char TXTGaveta6H2 [17] = {"Gaveta 6 H2",0x00};
```

```
code unsigned char TXTGaveta6H3 [17] = {"Gaveta 6 H3",0x00};

code unsigned char TXTDigiteN [17] = {"Smart Box",0X00};

code unsigned char TXTdoispontos [17] = {":",0X00};

code unsigned char TXT0000 [17] = {"00:00",0x00};

code unsigned char TXTHorario [17] = {"Horario",0x00};

code unsigned char TXTHorarioInvalido [17] = {"Horario Invalido",0x00};

code unsigned char TXTConfigLinha1 [17] = {"Selecione a",0X00};

code unsigned char TXTConfigLinha2 [17] = {"gaveta desejada",0X00};

code unsigned char TXTNadaX16 [17] = {"                ",0X00};

code unsigned char TXTEscolhaOHorario [17] = {"Vezes ao dia",0X00};

code unsigned char TXTAjusteAHora [17] = {"Ajuste a Hora",0X00};

unsigned int c;

unsigned int c1;

unsigned int c11;

unsigned int c2;

unsigned int c12;

unsigned int c3;

unsigned int c13;

unsigned int c4;

unsigned int c14;

unsigned int H;

unsigned int M;

unsigned int S1;

unsigned int ok;

unsigned int H1;

unsigned int M1;

unsigned int H11;
```

```
unsigned int M11;
unsigned int H12;
unsigned int M12;
unsigned int H13;
unsigned int M13;
unsigned int H21;
unsigned int M21;
unsigned int H22;
unsigned int M22;
unsigned int H23;
unsigned int M23;
unsigned int H31;
unsigned int M31;
unsigned int H32;
unsigned int M32;
unsigned int H33;
unsigned int M33;
unsigned int H41;
unsigned int M41;
unsigned int H42;
unsigned int M42;
unsigned int H43;
unsigned int M43;
unsigned int H51;
unsigned int M51;
unsigned int H52;
unsigned int M52;
```

```
unsigned int H53;
unsigned int M53;
unsigned int H61;
unsigned int M61;
unsigned int H62;
unsigned int M62;
unsigned int H63;
unsigned int M63;
void TradC()
{
  do c = teclado();
  while(c == 0xFF);
}
void ProgTrad1()
{
   lcd_cmd(0xC0);
   lcd_str(TXTNadaX16);
   while(ok==1)
   {
      atraso_ms(200);
      lcd_cmd(0xC6);
      lcd_str(TXT0000);
      TradC();
      switch(c)
      {
         case 0x01:
            c1='1';
```

```
  c11=1;
  lcd_cmd(0xC10);
  lcd_char(c1);
  break;
case 0x02:
  c1='2';
  c11=2;
  lcd_cmd(0xC10);
  lcd_char(c1);
  break;
case 0x03:
  c1='3';
  c11=3;
  lcd_cmd(0xC10);
  lcd_char(c1);
  break;
case 0x04:
  c1='4';
  c11=4;
  lcd_cmd(0xC10);
  lcd_char(c1);
  break;
case 0x05:
  c1='5';
  c11=5;
  lcd_cmd(0xC10);
  lcd_char(c1);
```

```
    break;
  case 0x06:
    c1='6';
    c11=6;
    lcd_cmd(0xC10);
    lcd_char(c1);
    break;
 case 0x07:
    c1='7';
    c11=7;
    lcd_cmd(0xC10);
    lcd_char(c1);
    break;
  case 0x08:
    c1='8';
    c11=8;
    lcd_cmd(0xC10);
    lcd_char(c1);
    break;
  case 0x09:
    c1='9';
    c11=9;
    lcd_cmd(0xC10);
    lcd_char(c1);
    break;
 case 0x00:
    c1='0';
```

```
        c11=0;
        lcd_cmd(0xC10);
        lcd_char(c1);
        break;
      case 0x0A:
        ok =0;
        break;
      case 0x0B:
        M1=0x00;
        H1=0x00;
        ok=0;
        break;
     default:
        continue;
}
lcd_str(TXTNadaX16);
lcd_cmd(0xC6);
lcd_char('0');
lcd_cmd(0xC7);
lcd_char('0');
lcd_cmd(0xC8);
lcd_str(TXTdoispontos);
lcd_cmd(0xC9);
lcd_char('0');
lcd_cmd(0xCA);
lcd_char(c1);
ProgTrad2();
```

```
   }
}
void ProgTrad2()
{
   while(ok==1)
   {
      TradC();
      switch(c)
      {
         case 0x01:
            c2='1';
            c12=1;
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_char(c2);
            break;
         case 0x02:
            c2='2';
            c12=2;
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_char(c2);
            break;
         case 0x03:
            c2='3';
            c12=3;
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_char(c2);
            break;
```

```
 case 0x04:
   c2='4';
   c12=4;
   lcd_cmd(0xC6);
   lcd_char(c2);
   break;
 case 0x05:
   c2='5';
   c12=5;
   lcd_cmd(0xC6);
   lcd_char(c2);
   break;
 case 0x06:
   c2='6';
   c12=6;
   lcd_cmd(0xC6);
   lcd_char(c2);
   break;
case 0x07:
   c2='7';
   c12=7;
   lcd_cmd(0xC6);
   lcd_char(c2);
   break;
 case 0x08:
   c2='8';
   c12=8;
```

```
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_char(c2);
        break;
      case 0x09:
        c2='9';
        c12=9;
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_char(c2);
        break;
     case 0x00:
        c2='0';
        c12=0;
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_char(c2);
        break;
      case 0x0A:
        ProgTrad1();
        break;
      case 0x0B:
        M1=c11;
        H1=0x00;
        ok = 0;
        break;
     default:
        continue;
}
lcd_str(TXTNadaX16);
```

```
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_char('0');
        lcd_cmd(0xC7);
        lcd_char('0');
        lcd_cmd(0xC8);
        lcd_str(TXTdoispontos);
        lcd_cmd(0xC9);
        lcd_char(c1);
        lcd_cmd(0xCA);
        lcd_char(c2);
        ProgTrad3();
    }
}
void ProgTrad3()
{
    while(ok==1)
    {
        TradC();
        switch(c)
        {
            case 0x01:
                c3='1';
                c13=1;
                lcd_cmd(0xC6);
                lcd_char(c3);
                break;
            case 0x02:
```

```
  c3='2';
  c13=2;
  lcd_cmd(0xC6);
  lcd_char(c3);
  break;
case 0x03:
  c3='3';
  c13=3;
  lcd_cmd(0xC6);
  lcd_char(c3);
  break;
case 0x04:
  c3='4';
  c13=4;
  lcd_cmd(0xC6);
  lcd_char(c3);
  break;
case 0x05:
  c3='5';
  c13=5;
  lcd_cmd(0xC6);
  lcd_char(c3);
  break;
case 0x06:
  c3='6';
  c13=6;
  lcd_cmd(0xC6);
```

```
    lcd_char(c3);
    break;
case 0x07:
    c3='7';
    c13=7;
    lcd_cmd(0xC6);
    lcd_char(c3);
    break;
 case 0x08:
    c3='8';
    c13=8;
    lcd_cmd(0xC6);
    lcd_char(c3);
    break;
 case 0x09:
    c3='9';
    c13=9;
    lcd_cmd(0xC6);
    lcd_char(c3);
    break;
case 0x00:
    c3='0';
    c13=0;
    lcd_cmd(0xC6);
    lcd_char(c3);
    break;
 case 0x0A:
```

```
        ProgTrad1();
        break;
     case 0x0B:
        H1=0x00;
        M1=((c11<<4)+c12);
        if(M1>0x59)
        {
           lcd_cmd(0xC0);
           lcd_str(TXTHorarioInvalido);
           atraso_ms(3000);
           BZ = 0;
           atraso_ms(500);
           BZ = 1;
           lcd_cmd(0xC0);
           lcd_str(TXTNadaX16);
           ProgTrad1();
        }
        else{}
        ok = 0;
        break;
     default:
        continue;
}
lcd_cmd(0xC0);
lcd_str(TXTNadaX16);
lcd_cmd(0xC6);
lcd_char('0');
```

```
        lcd_cmd(0xC7);
        lcd_char(c1);
        lcd_cmd(0xC8);
        lcd_str(TXTdoispontos);
        lcd_cmd(0xC9);
        lcd_char(c2);
        lcd_cmd(0xCA);
        lcd_char(c3);
        ProgTrad4();
    }
}
void ProgTrad4()
{
    while(ok==1)
    {
        TradC();
        switch(c)
        {
            case 0x01:
                c4='1';
                c14=1;
                lcd_cmd(0xC6);
                lcd_char(c4);
                break;
            case 0x02:
                c4='2';
                c14=2;
```

```
  lcd_cmd(0xC6);
  lcd_char(c4);
  break;
case 0x03:
  c4='3';
  c14=3;
  lcd_cmd(0xC6);
  lcd_char(c4);
  break;
case 0x04:
  c4='4';
  c14=4;
  lcd_cmd(0xC6);
  lcd_char(c4);
  break;
case 0x05:
  c4='5';
  c14=5;
  lcd_cmd(0xC6);
  lcd_char(c4);
  break;
case 0x06:
  c4='6';
  c14=6;
  lcd_cmd(0xC6);
  lcd_char(c4);
  break;
```

```
case 0x07:
   c4='7';
   c14=7;
   lcd_cmd(0xC6);
   lcd_char(c4);
   break;
 case 0x08:
   c4='8';
   c14=8;
   lcd_cmd(0xC6);
   lcd_char(c4);
   break;
 case 0x09:
   c4='9';
   c14=9;
   lcd_cmd(0xC6);
   lcd_char(c4);
   break;
case 0x00:
   c4='0';
   c14=0;
   lcd_cmd(0xC6);
   lcd_char(c4);
   break;
 case 0x0A:
   ProgTrad1();
   break;
```

```
    case 0x0B:
      H1=c11;
      M1=((c12<<4)+c13);
      if(M1>0x59)
      {
        lcd_cmd(0xC0);
        lcd_str(TXTHorarioInvalido);
        atraso_ms(3000);
        BZ = 0;
        atraso_ms(500);
        BZ = 1;
        ProgTrad1();
      }
      else{}
      ok=0;
      break;
   default:
      continue;
}
lcd_cmd(0xC0);
lcd_str(TXTNadaX16);
lcd_cmd(0xC6);
lcd_char(c1);
lcd_cmd(0xC7);
lcd_char(c2);
lcd_cmd(0xC8);
lcd_str(TXTdoispontos);
```

```
      lcd_cmd(0xC9);
      lcd_char(c3);
      lcd_cmd(0xCA);
      lcd_char(c4);
      ProgTrad5();
   }
}
void ProgTrad5()
{
   while(ok==1)
   {
      H1=((c11<<4)+c12);
      M1=((c13<<4)+c14);
      if(M1>0x59)
      {
         lcd_cmd(0xC0);
         lcd_str(TXTHorarioInvalido);
         atraso_ms(3000);
         BZ = 0;
         atraso_ms(500);
         BZ = 1;
         ProgTrad1();
      }
      else{}
      if(H1>0x23)
      {
         lcd_cmd(0xC0);
```

```
            lcd_str(TXTHorarioInvalido);
            atraso_ms(3000);
            BZ = 0;
            atraso_ms(300);
            BZ = 1;
            ProgTrad1();
        }
        else{}
        lcd_cmd(0xC0);
        lcd_str(TXTNadaX16);
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_bcd(H1);
        lcd_str(TXTdoispontos);
        lcd_bcd(M1);
        ProgTrad6();
    }
}

void ProgTrad6()
{
    while(ok==1)
    {
        TradC();
        switch(c)
        {
            case 0x0A:
                ProgTrad1();
```

```
            break;
         case 0x0B:
            ok = 0;
            break;
         default:
            continue;
      }
      BZ=0;
      atraso_ms(300);
      BZ=1;
   }
}
void ProgConferir()
{
      if(H == H11)
      {
         if(M == M11)
         {
            Prog1();
         }
         else{}
      }
      else{}

      if(H == H21)
      {
         if(M == M21)
```

```
    {
        Prog2();
    }
    else{}
}
else{}

if(H == H31)
{
    if(M == M31)
    {
        Prog3();
    }
    else{}
}
else{}

if(H == H41)
{
    if(M == M41)
    {
        Prog4();
    }
    else{}
}
else{}
```

```
if(H == H51)
{
   if(M == M51)
   {
      Prog5();
   }
   else{}
}
else{}

if(H == H61)
{
   if(M == M61)
   {
      Prog6();
   }
   else{}
}
else{}

if(H == H12)
{
   if(M == M12)
   {
      Prog1();
   }
   else{}
```

```
}
else{}

if(H == H22)
{
   if(M == M22)
   {
      Prog2();
   }
   else{}
}
else{}

if(H == H32)
{
   if(M == M32)
   {
      Prog3();
   }
   else{}
}
else{}

if(H == H42)
{
   if(M == M42)
   {
```

```
        Prog4();
    }
    else{}
}
else{}

if(H == H52)
{
    if(M == M52)
    {
        Prog5();
    }
    else{}
}
else{}

if(H == H62)
{
    if(M == M62)
    {
        Prog6();
    }
    else{}
}
else{}

if(H == H13)
```

```
{
   if(M == M13)
   {
      Prog1();
   }
   else{}
}
else{}

if(H == H23)
{
   if(M == M23)
   {
      Prog2();
   }
   else{}
}
else{}

if(H == H33)
{
   if(M == M33)
   {
      Prog3();
   }
   else{}
}
```

```
else{}

if(H == H43)
{
   if(M == M43)
   {
      Prog4();
   }
   else{}
}
else{}

if(H == H53)
{
   if(M == M53)
   {
      Prog5();
   }
   else{}
}
else{}

if(H == H63)
{
   if(M == M63)
   {
      Prog6();
```

```
          }
          else{}
       }
       else{}
}
void Prog1()
{
   BZ=0;
   LED1=1;
}

void Prog2()
{
   BZ=0;
   LED2=1;
}

void Prog3()
{
   BZ=0;
   LED3=1;
}

void Prog4()
{
   BZ=0;
   LED4=1;
```

```
}

void Prog5()
{
   BZ=0;
   LED5=1;
}

void Prog6()
{
   BZ=0;
   LED6=1;
}
void ProgZerar()
{
   BZ=1;
   LEDS=0x00;
}
void SEGUNDOS()
{
   atraso_ms(825);
   S1++;
   if((S1&0x0A)==0x0A)
   {
      S1=S1+0x06;
      if(S1>0x59)
      {
```

```
    M++;
    S1=0x00;
    if((M&0x0A)==0x0A)
    {
      M=M+0x06;
      if(M>0x59)
      {
        S1=0x00;
        M=0x00;
        H++;
        if((H&0x0A)==0x0A)
        {
          H=H+0x06;
          if(H>0x23)
          {
            S1=0x00;
            M=0x00;
            H=0x00;
          }
          else{}
        }
        else{}
      }
      else{}
    }
    else{}
}
```

```
      else{}
   }
   else{}
}

void ProgRotina()
{
   lcd_clear();
   while(1)
   {
   lcd_cmd(0x84);
   lcd_str(TXTDigiteN);
   atraso_ms(100);
   lcd_cmd(0xC6);
   lcd_bcd(H);
   lcd_str(TXTdoispontos);
   lcd_bcd(M);
   SEGUNDOS();
   if(S1==0)
   {
      ProgConferir();
   }
   else{}
   TradC();
   switch(c)
   {
      case 0x0A:
```

```
            lcd_clear();
            ProgZerar();
            break;
        case 0x0B:
            lcd_clear();
            ProgZerar();
            break;
    }
    if(PB == 0)
    {
        lcd_clear();
        lcd_cmd(0x82);
        lcd_str(TXTConfigLinha1);
        lcd_cmd(0xC0);
        lcd_str(TXTConfigLinha2);
        ProgConfig();
    }
    else{}
    }
}

void ProgConfig()
{
    while(1){
    SEGUNDOS();
    TradC();
    switch(c)
```

```
{
   case 0x01:
      lcd_clear();
      lcd_str(TXTGaveta1);
      lcd_cmd(0xC0);
      lcd_str(TXTEscolhaOHorario);
      ProgConfig1();
      break;
   case 0x02:
      lcd_clear();
      lcd_str(TXTGaveta2);
      lcd_cmd(0xC0);
      lcd_str(TXTEscolhaOHorario);
      ProgConfig2();
      break;
   case 0x03:
      lcd_clear();
      lcd_str(TXTGaveta3);
      lcd_cmd(0xC0);
      lcd_str(TXTEscolhaOHorario);
      ProgConfig3();
      break;
   case 0x04:
      lcd_clear();
      lcd_str(TXTGaveta4);
      lcd_cmd(0xC0);
      lcd_str(TXTEscolhaOHorario);
```

```
            ProgConfig4();
            break;
        case 0x05:
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta5);
            lcd_cmd(0xC0);
            lcd_str(TXTEscolhaOHorario);
            ProgConfig5();
            break;
        case 0x06:
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta6);
            lcd_cmd(0xC0);
            lcd_str(TXTEscolhaOHorario);
            ProgConfig6();
            break;
        case 0x0A:
            ProgRotina();
            break;
        default:
            continue;
    }
}
}

void ProgConfig1()
{
```

```
while(1)
{
   TradC();
   switch(c)
   {
      case 0x01:
         lcd_clear();
         lcd_str(TXTGaveta1H1);
         lcd_cmd(0xC6);
         lcd_str(TXT0000);
         ProgConfig1H11();
         ProgRotina();
         break;
      case 0x02:
         lcd_clear();
         lcd_str(TXTGaveta1H1);
         lcd_cmd(0xC6);
         lcd_str(TXT0000);
         ProgConfig1H11();
         lcd_clear();
         lcd_str(TXTGaveta1H2);
         lcd_cmd(0xC6);
         lcd_str(TXT0000);
         ProgConfig1H12();
         ProgRotina();
         break;
      case 0x03:
```

```
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta1H1);
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_str(TXT0000);
            ProgConfig1H11();
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta1H2);
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_str(TXT0000);
            ProgConfig1H12();
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta1H3);
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_str(TXT0000);
            ProgConfig1H13();
            ProgRotina();
            break;
          case 0x0A:
            ProgRotina();
            break;
          default:
            continue;
      }
    }
}

void ProgConfig2()
```

```
{
  while(1)
  {
    TradC();
    switch(c)
    {
      case 0x01:
        lcd_clear();
        lcd_str(TXTGaveta2H1);
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_str(TXT0000);
        ProgConfig2H11();
        ProgRotina();
        break;
      case 0x02:
        lcd_clear();
        lcd_str(TXTGaveta2H1);
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_str(TXT0000);
        ProgConfig2H11();
        lcd_clear();
        lcd_str(TXTGaveta2H2);
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_str(TXT0000);
        ProgConfig2H12();
        ProgRotina();
        break;
```

```
        case 0x03:
          lcd_clear();
          lcd_str(TXTGaveta2H1);
          lcd_cmd(0xC6);
          lcd_str(TXT0000);
          ProgConfig2H11();
          lcd_clear();
          lcd_str(TXTGaveta2H2);
          lcd_cmd(0xC6);
          lcd_str(TXT0000);
          ProgConfig2H12();
          lcd_clear();
          lcd_str(TXTGaveta2H3);
          lcd_cmd(0xC6);
          lcd_str(TXT0000);
          ProgConfig2H13();
          ProgRotina();
          break;
        case 0x0A:
          ProgRotina();
          break;
        default:
          continue;
      }
    }
}
```

```
void ProgConfig3()
{
  while(1)
  {
    TradC();
    switch(c)
    {
      case 0x01:
        lcd_clear();
        lcd_str(TXTGaveta3H1);
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_str(TXT0000);
        ProgConfig3H11();
        ProgRotina();
        break;
      case 0x02:
        lcd_clear();
        lcd_str(TXTGaveta3H1);
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_str(TXT0000);
        ProgConfig3H11();
        lcd_clear();
        lcd_str(TXTGaveta3H2);
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_str(TXT0000);
        ProgConfig3H12();
```

```
            ProgRotina();
            break;
        case 0x03:
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta3H1);
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_str(TXT0000);
            ProgConfig3H11();
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta3H2);
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_str(TXT0000);
            ProgConfig3H12();
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta3H3);
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_str(TXT0000);
            ProgConfig3H13();
            ProgRotina();
            break;
        case 0x0A:
            ProgRotina();
            break;
        default:
            continue;
    }
}
```

```
}

void ProgConfig4()
{
   while(1)
   {
      TradC();
      switch(c)
      {
         case 0x01:
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta4H1);
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_str(TXT0000);
            ProgConfig4H11();
            ProgRotina();
            break;
         case 0x02:
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta4H1);
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_str(TXT0000);
            ProgConfig4H11();
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta4H2);
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_str(TXT0000);
```

```
        ProgConfig4H12();
        ProgRotina();
        break;
    case 0x03:
        lcd_clear();
        lcd_str(TXTGaveta4H1);
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_str(TXT0000);
        ProgConfig4H11();
        lcd_clear();
        lcd_str(TXTGaveta4H2);
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_str(TXT0000);
        ProgConfig4H12();
        lcd_clear();
        lcd_str(TXTGaveta4H3);
        lcd_cmd(0xC6);
        lcd_str(TXT0000);
        ProgConfig4H13();
        ProgRotina();
        break;
    case 0x0A:
        ProgRotina();
        break;
    default:
        continue;
}
```

```
    }
}

void ProgConfig5()
{
    while(1)
    {
        TradC();
        switch(c)
        {
            case 0x01:
                lcd_clear();
                lcd_str(TXTGaveta5H1);
                lcd_cmd(0xC6);
                lcd_str(TXT0000);
                ProgConfig5H11();
                ProgRotina();
                break;
            case 0x02:
                lcd_clear();
                lcd_str(TXTGaveta5H1);
                lcd_cmd(0xC6);
                lcd_str(TXT0000);
                ProgConfig5H11();
                lcd_clear();
                lcd_str(TXTGaveta5H2);
                lcd_cmd(0xC6);
```

```
    lcd_str(TXT0000);
    ProgConfig5H12();
    ProgRotina();
    break;
case 0x03:
    lcd_clear();
    lcd_str(TXTGaveta5H1);
    lcd_cmd(0xC6);
    lcd_str(TXT0000);
    ProgConfig5H11();
    lcd_clear();
    lcd_str(TXTGaveta5H2);
    lcd_cmd(0xC6);
    lcd_str(TXT0000);
    ProgConfig5H12();
    lcd_clear();
    lcd_str(TXTGaveta5H3);
    lcd_cmd(0xC6);
    lcd_str(TXT0000);
    ProgConfig5H13();
    ProgRotina();
    break;
case 0x0A:
    ProgRotina();
    break;
default:
    continue;
```

```
      }
   }
}

void ProgConfig6()
{
   while(1)
   {
      TradC();
      switch(c)
      {
         case 0x01:
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta6H1);
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_str(TXT0000);
            ProgConfig6H11();
            ProgRotina();
            break;
         case 0x02:
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta6H1);
            lcd_cmd(0xC6);
            lcd_str(TXT0000);
            ProgConfig6H11();
            lcd_clear();
            lcd_str(TXTGaveta6H2);
```

```
    lcd_cmd(0xC6);
    lcd_str(TXT0000);
    ProgConfig6H12();
    ProgRotina();
    break;
case 0x03:
    lcd_clear();
    lcd_str(TXTGaveta6H1);
    lcd_cmd(0xC6);
    lcd_str(TXT0000);
    ProgConfig6H11();
    lcd_clear();
    lcd_str(TXTGaveta6H2);
    lcd_cmd(0xC6);
    lcd_str(TXT0000);
    ProgConfig6H12();
    lcd_clear();
    lcd_str(TXTGaveta6H3);
    lcd_cmd(0xC6);
    lcd_str(TXT0000);
    ProgConfig6H13();
    ProgRotina();
    break;
case 0x0A:
    ProgRotina();
    break;
default:
```

```
            continue;
        }
    }
}
void ProgConfig1H11()
{
    ok=1;
    lcd_str(TXTGaveta1H1);
    ProgTrad1();
    M11=M1;
    H11=H1;
}


void ProgConfig1H12()
{
    ok=1;
    lcd_str(TXTGaveta1H2);
    ProgTrad1();
    M12=M1;
    H12=H1;
}

void ProgConfig1H13()
{
    ok=1;
    lcd_str(TXTGaveta1H3);
```

```
   ProgTrad1();
   M13=M1;
   H13=H1;
}

void ProgConfig2H11()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta2H1);
   ProgTrad1();
   M21=M1;
   H21=H1;
}

void ProgConfig2H12()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta2H2);
   ProgTrad1();
   M22=M1;
   H22=H1;
}

void ProgConfig2H13()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta2H3);
```

```
   ProgTrad1();
   M23=M1;
   H23=H1;
}

void ProgConfig3H11()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta3H1);
   ProgTrad1();
   M31=M1;
   H31=H1;
}

void ProgConfig3H12()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta3H2);
   ProgTrad1();
   M32=M1;
   H32=H1;
}

void ProgConfig3H13()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta3H3);
```

```
   ProgTrad1();
   M33=M1;
   H33=H1;
}

void ProgConfig4H11()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta4H1);
   ProgTrad1();
   M41=M1;
   H41=H1;
}

void ProgConfig4H12()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta4H2);
   ProgTrad1();
   M42=M1;
   H42=H1;
}

void ProgConfig4H13()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta4H3);
```

```
   ProgTrad1();
   M43=M1;
   H43=H1;
}

void ProgConfig5H11()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta5H1);
   ProgTrad1();
   M51=M1;
   H51=H1;
}

void ProgConfig5H12()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta5H2);
   ProgTrad1();
   M52=M1;
   H52=H1;
}

void ProgConfig5H13()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta5H3);
```

```
   ProgTrad1();
   H53=M1;
   H53=H1;
}

void ProgConfig6H11()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta6H1);
   ProgTrad1();
   M61=M1;
   H61=H1;
}

void ProgConfig6H12()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta6H2);
   ProgTrad1();
   M62=M1;
   H62=H1;
}

void ProgConfig6H13()
{
   ok=1;
   lcd_str(TXTGaveta6H3);
```

```
    ProgTrad1();
    M63=M1;
    H63=H1;
}

void ProgConfigHorario()
{
    ok=1;
    ProgTrad1();
    M=M1;
    H=H1;
}

void main()
{
    lcd_ini();
    BZ=1;
    LEDS=0x00;
    lcd_cmd(0x82);
    lcd_str(TXTAjusteAHora);
    H11=70;
    M11=70;
    H12=70;
    M12=70;
    H13=70;
    M13=70;
    H21=70;
```

M21=70;

H22=70;

M22=70;

H23=70;

M23=70;

H31=70;

M31=70;

H32=70;

M32=70;

H33=70;

M33=70;

H41=70;

M41=70;

H42=70;

M42=70;

H43=70;

M43=70;

H51=70;

M51=70;

H52=70;

M52=70;

H53=70;

M53=70;

H61=70;

M61=70;

H62=70;

M62=70;

```
    H63=70;
    M63=70;
    ProgConfigHorario();
    while(1)
    {
    ProgRotina();

}}
```